

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

3

(11)Publication number : 2002-064314

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24
H01Q 3/24
H01Q 21/29
H04B 1/38
H04Q 7/32
H04M 1/02
H04M 1/725

(21)Application number : 2000-246434

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 15.08.2000

(72)Inventor : SAWAMURA MASATOSHI
KOSAKAI OSAMU

(54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide radio communication equipment capable of having a satisfactory communication state at all the time and reducing the quantity of electromagnetic waves to be absorbed by a human body.

SOLUTION: This equipment is equipped with a first antenna element 5 mounted on a first casing 2 of radio communication equipment 1, second casing 7 provided to be freely opened/closed corresponding to the first casing 2, a second antenna element 10 provided on the second casing 7, a selecting means 21 for operating only the first antenna element 5 as the antenna when the second casing 7 is closed and for operating both the first antenna element 5 and the second antenna element 10 the antennas when the second casing 7 is opened, and a phase shifting means for turning the directivity of the array antenna 25 in a prescribed direction by generating a phase difference between the current phase on the first antenna element 5 and the second antenna element 10.

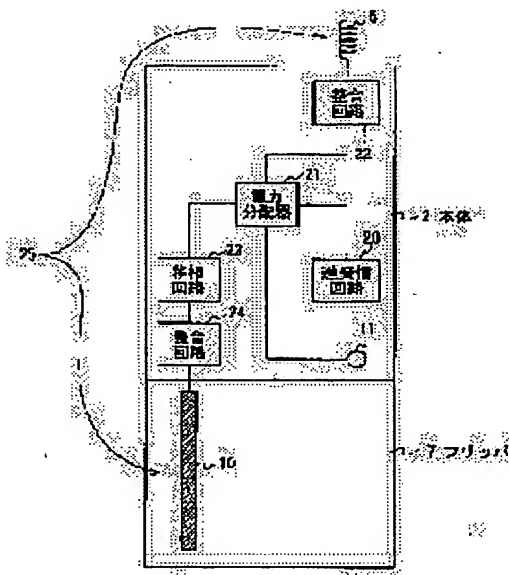


図2 電源供給後の回路構成

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開 2002-64314

(P 2002-64314A)

(43)公開日 平成14年2月28日(2002.2.28)

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
H 0 1 Q	1/24	H 0 1 Q	1/24 Z 5J021
	3/24		3/24 5J047
	21/29		21/29 5K011
H 0 4 B	1/38	H 0 4 B	1/38 5K023
H 0 4 Q	7/32	H 0 4 M	1/02 C 5K027
審査請求	未請求	請求項の数 2	O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-246434(P2000-246434)

(22)出願日 平成12年8月15日(2000.8.15)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 澤村 政俊

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

(72)発明者 小堺 修

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内

(74)代理人 100082740

弁理士 田辺 恵基

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無線通信装置

(57)【要約】

【課題】常に良好な通信状態を有すると共に、人体に吸収される電磁波の量を低減し得る無線通信装置を得る。

【解決手段】無線通信装置1の第1の筐体2に設けられた第1のアンテナ素子5と、第1の筐体2に対して開閉自在に設けられた第2の筐体7と、第2の筐体7に設けられた第2のアンテナ素子10と、第2の筐体7が閉じられたとき、第1のアンテナ素子5のみをアンテナとして動作させ、第2の筐体7が開かれたとき、第1のアンテナ素子5及び第2のアンテナ素子10の双方をアンテナとして動作させる選択手段21と、第1のアンテナ素子5上の電流位相と第2のアンテナ素子10上の電流位相との間に位相差を生じさせることによりアレイアンテナ25の指向性を所定方向に指向させる移相手段23を設けた。

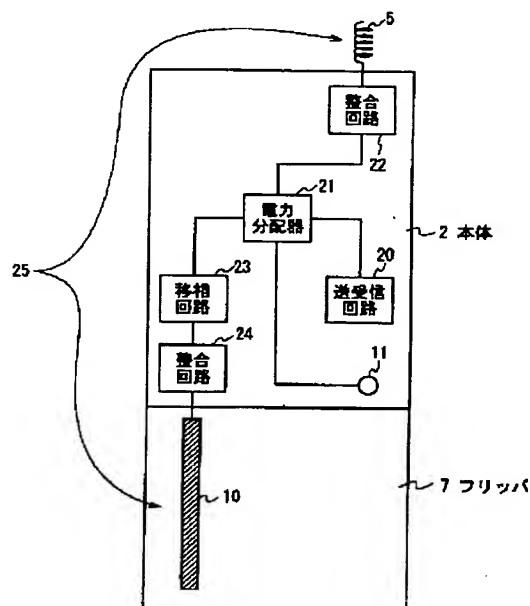


図2 携帯電話機の回路構成

【特許請求の範囲】

【請求項 1】開閉自在に設けられた第 1 及び第 2 の筐体と、

上記第 1 の筐体に設けられた第 1 のアンテナ素子と、
上記第 2 の筐体に設けられた第 2 のアンテナ素子と、
上記第 1 の筐体に対して上記第 2 の筐体が閉じられたとき、上記第 1 のアンテナ素子のみをアンテナとして動作させ、上記第 1 の筐体に対して上記第 2 の筐体が開かれたとき、上記第 1 のアンテナ素子及び上記第 2 のアンテナ素子の双方をアンテナとして動作させる選択手段とを

具えることを特徴とする無線通信装置。
【請求項 2】上記第 1 の筐体に対して上記第 2 の筐体が開かれたとき、上記第 1 のアンテナ素子上の電流位相と上記第 2 のアンテナ素子上の電流位相との間に位相差を生じさせることにより、上記第 1 のアンテナ素子上と上記第 2 のアンテナ素子上とで構成されるアレイアンテナの指向性を所定方向に指向させる移相手段を具えることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線通信装置に関し、例えば携帯電話機に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、携帯電話機において、携帯電話機の本体に対して開閉自在に設けられたフリップの内部にアンテナを内蔵したものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところがかかる携帯電話機においては、待ち受け時等でフリップを閉じた状態では、フリップに内蔵されたアンテナと本体内部の回路基板とが近接し、これによりアンテナの特性が劣化してしまうという問題がある。

【0004】また、かかる携帯電話機においてはユーザの頭部近傍で使用されるため、アンテナから放射される電磁波がユーザの頭部に吸収されやすいという問題があった。

【0005】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、常に良好な通信状態を有すると共に、人体に吸収される電磁波の量を低減し得る無線通信装置を提案しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、開閉自在に設けられた第 1 及び第 2 の筐体と、第 1 の筐体に設けられた第 1 のアンテナ素子と、第 2 の筐体に設けられた第 2 のアンテナ素子と、第 1 の筐体に対して第 2 の筐体が閉じられたとき、第 1 のアンテナ素子のみをアンテナとして動作させ、第 1 の筐体に対して第 2 の筐体が開かれたとき、第 1 のアンテナ素子及び第 2 のアンテナ素子の双方をアンテナとして動作させる選択手段とを設けた。

【0007】第 1 の筐体に対して第 2 の筐体が閉じられた状態において、無線通信装置の回路基板やシールドケースに近接することによってその特性が劣化する第 2 のアンテナ素子を用いず第 1 のアンテナ素子のみをアンテナとして動作させると共に、第 1 の筐体に対して第 2 の筐体が開かれた状態において、第 1 のアンテナ素子及び第 2 のアンテナ素子の双方をアンテナとして動作させることにより、第 1 及び第 2 の筐体の開閉状態に関わらず常に最良の状態での通信を行うことができる。

【0008】また本発明においては、第 1 の筐体に対して第 2 の筐体が開かれたとき、第 1 のアンテナ素子上の電流位相と第 2 のアンテナ素子上の電流位相との間に位相差を生じさせることにより、第 1 のアンテナ素子上と第 2 のアンテナ素子上とで構成されるアレイアンテナの指向性を所定方向に指向させる移相手段を設けた。

【0009】第 1 のアンテナ素子上の電流位相と第 2 のアンテナ素子上の電流位相との間に位相差を生じさせてアレイアンテナの指向性を所定方向に指向させることにより、人体に吸収される電磁波の量を低減することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0011】図 1 (A) 及び図 1 (B) において、1 は全体として本発明を適用した携帯電話機を示し、箱状の本体 2 の内部に、無線通信用の各種回路が配設された回路基板や、携帯電話機 1 の各部に対して電源を供給する電源部及びバッテリーが内蔵されている。

【0012】本体 2 の正面 2 A における上端部近傍にはスピーカ 3 が設けられ、さらに当該スピーカ 3 の下方には LCD (Liquid Crystal Display) でなる表示部 4 が設けられている。また、本体 2 の背面上端部には、ヘリカルアンテナ 5 を収納した略円筒形状のアンテナ収納部 6 が突設されている。

【0013】一方、第 1 の筐体としての本体 2 の正面 2 A 下端部には、平板状のフリップ 7 が本体 2 の正面 2 A に対して開閉自在に枢設されている。

【0014】また、図 1 (B) に示すように、本体 2 の正面 2 A における下端部から中央部にかけては、1~0 の数字キーや「*」や「#」等の記号キー、発信キー等の各種機能キーからなるキーボード 8 が設けられ、さらに正面 2 A の下端近傍にはマイクロフォン 9 が配設されている。

【0015】そして携帯電話機 1 においては、第 2 の筐体としてのフリップ 7 を本体 2 に沿って閉じることにより (図 1 (A))、当該携帯電話機 1 全体を小型化して携帯性を向上すると共にキーボード 8 をフリップ 7 で被覆して保護し、またフリップ 7 を本体 2 から展開することにより (図 1 (B))、スピーカ 3 の周辺がユーザの

50 耳に押し当てられた状態でフリップ 7 をユーザの口元近

傍に位置させ、ユーザの音声を当該フリッパ7で反射してマイクロフォン8に導き、これによりユーザの音声をマイクロフォン8で確実に集音し良好な通話品質で通話を行い得るようになされている。

【0016】また、本体2の正面2Aにおける下端部右側には接触スイッチでなる開閉状態検出スイッチ11が設けられており、フリッパ7における開閉状態検出スイッチ11に対応する位置には突起部12が設けられており、フリッパ7が閉じられた状態で突起部12が開閉状態検出スイッチ11に接触して押圧することにより、フリッパ7の開閉状態を検出し得るようになされている。

【0017】また携帯電話機1においては、短冊状の金属板でなる板状アンテナ素子10がフリッパ7の筐体内面に貼着されて内蔵されており、待ち受け時等のフリッパ7が閉じられた状態においてヘリカルアンテナ5のみを用いて送受信を行うと共に、通話時のフリッパ7が展開された状態においてヘリカルアンテナ5及び板状アンテナ素子10の双方を用いて送受信を行うようになされている。

【0018】次に、携帯電話機1の回路構成を図2を用いて説明する。

【0019】携帯電話機1の本体2の内部には送受信回路20が設けられており、当該送受信回路20に選択手段としての電力分配器21が接続されている。

【0020】電力分配器21は、整合回路22を介してヘリカルアンテナ5に接続されていると共に、移相回路23及び整合回路24を順次介して板状アンテナ素子10に接続されている。また、電力分配器21には開閉状態検出スイッチ11が接続されている。

【0021】實際上、送受信回路20、電力分配器21、整合回路22、移相回路23、整合回路24及び開閉状態検出スイッチ11は図示しない回路基板上に実装されていると共に、当該回路基板はシールドケース（図せず）で覆われている。

【0022】電力分配器21は、開閉状態検出スイッチ11の検出結果（すなわちフリッパ7の開閉状態）に応じて、送受信回路20から供給された高周波信号を、ヘリカルアンテナ5及び板状アンテナ素子10の双方、あるいはヘリカルアンテナ5にのみ供給する。

【0023】すなわち選択手段としての電力分配器21は、フリッパ7が閉じられた状態において、送受信回路*

$$\phi_{p1} = \phi_1 - d\phi_p \quad \dots\dots (1)$$

【0031】で表され、板状アンテナ素子10が観測点Pに作る電界の位相 ϕ_{p2} は、次式

$$\phi_{p2} = \phi_2 - d\phi_p - d\cos\theta \quad \dots\dots (2)$$

【0033】で表される。ここで ϕ_1 及び ϕ_2 は、それぞれヘリカルアンテナ5及び板状アンテナ素子10上の電流位相であり、 $d\phi_p$ は、次式

$$d\phi_p = d_p / \lambda \cdot 360 + 90 \text{ [deg]} \quad \dots\dots (3)$$

*20から供給された高周波信号を整合回路22を介してヘリカルアンテナ5のみに供給し、板状アンテナ素子10に対しては高周波信号の供給を行わない。

【0024】これに対して選択手段としての電力分配器21は、フリッパ7が展開された状態において、送受信回路20から供給された高周波信号を等分配し、整合回路22を介してヘリカルアンテナ5に供給すると共に移相回路23及び整合回路24を順次介して板状アンテナ素子10に供給する。

10 【0025】これにより携帯電話機1は、フリッパ7が閉じられた状態において、本体2内部の回路基板やシールドケースに近接することによってその特性が劣化する板状アンテナ素子10を用いず第1のアンテナ素子としてのヘリカルアンテナ5のみを用いて送受信を行うと共に、フリッパ7が展開された状態において、第1のアンテナ素子としてのヘリカルアンテナ5及び第2のアンテナ素子としての板状アンテナ素子10の双方を用いて送受信を行い、これによりフリッパ7の開閉状態に関わらず常に最良の状態で送受信を行い得るようになされている。

20 【0026】さらに携帯電話機1は、板状アンテナ素子10に対して高周波信号を移相回路23で所定位相だけ遅延して供給することにより、ヘリカルアンテナ5上及び板状アンテナ素子10上の電流に位相差を生じさせ、これによりヘリカルアンテナ5及び板状アンテナ素子10で構成されるアレイアンテナ25の放射電力パターンを調整するようになされている。

【0027】まず、アレイアンテナ25におけるアンテナ上の電流位相と電界強度との関係を説明する。

30 【0028】図3において、ヘリカルアンテナ5及び板状アンテナ素子10の中心間距離を d とし、ヘリカルアンテナ5の中心及び板状アンテナ素子10の中心を通るアレイアンテナ25の軸線Aに対する観測点Pのなす角を θ とし、ヘリカルアンテナ5から観測点Pまでの距離を d_p とする。

【0029】また、ヘリカルアンテナ5上に誘起される電流を $I_1 \exp(j\phi_1)$ とし、板状アンテナ素子10上に誘起される電流を $I_2 \exp(j\phi_2)$ とすると、ヘリカルアンテナ5が観測点Pに作る電界の位相 ϕ_{p1} は、次式

40 【0030】
【数1】

※【0032】
【数2】

★【0034】
【数3】

【0035】で表される。従って、ヘリカルアンテナ5及び板状アンテナ素子10が観測点Pに作る電界の位相差は、次式

$$\phi_{p1} - \phi_{p2} = \phi_1 - \phi_2 + d \cos \theta$$

【0037】で表される。従って携帯電話機1においては、ヘリカルアンテナ5上と板状アンテナ素子10上の電流位相差 $\phi\Delta$ （ここで、 $\phi\Delta = \phi_1 - \phi_2$ とする）を調節することにより観測点における電界強度を変化させることができ、かくしてアレイアンテナ25の放射電力パターンを制御することができる。

【0038】ここで携帯電話機1においては、ヘリカルアンテナ5が携帯電話機1の本体2の背面上端部に設けられており、板状アンテナ素子10を内蔵したフリッパ7が本体2の正面2A下端部に枢設されていることにより、アレイアンテナ25は本体2の長手方向軸線Rに対して傾斜角 α をもって配置される。

【0039】従って図4に示すように、携帯電話機1の使用時において本体2を垂直に保持し、スピーカ3をユーザの耳に押し当てると共にフリッパ7をユーザの口元近傍に位置させると、アレイアンテナ25はユーザの頭部に対して傾いて配置される。また、アレイアンテナ25の放射電力パターンは、当該アレイアンテナ25の軸線Aの回りに対称である。

【0040】このため、電流位相差 $\phi\Delta$ を適切な値に設定して放射電力パターンが上向きになるように制御すれば、ユーザの頭部方向への放射電力（これをB（Back）方向ゲインと呼ぶ）を低減しつつ、頭部の反対方向への放射電力（これをF（Forward）方向ゲインと呼ぶ）を高く保つことができ、これにより人体に対するSAR（Specific Absorption Rate：比吸収率）を低減することができ

【0041】図5は、電流位相差 $\phi\Delta$ に対するF方向ゲイン及びF/B比（F方向ゲインとB方向ゲインとの比）を表し、F方向ゲイン及びF/B比が共に大きい値になるように電流移相差 $\phi\Delta$ を設定し（例えば、電流移相差 $\phi\Delta = -150$ [deg] 近傍）、当該電流移相差 $\phi\Delta$ に応じて移相回路23（図2）の遅延量を決定すれば良い。

【0042】以上の構成において、携帯電話機1においては、本体2の背面上端部にヘリカルアンテナ5を配設したと共に、本体2の正面2A下端部に板状アンテナ素子10を内蔵したフリッパ7を開閉自在に枢設した。

【0043】そして携帯電話機1においては、待ち受け時等のフリッパ7が閉じられた状態においてヘリカルアンテナ5のみを用いて送受信を行うと共に、通話時のフリッパ7が展開された状態においてヘリカルアンテナ5及び板状アンテナ素子10の双方を用いて送受信を行うようにした。

【0044】これにより携帯電話機1は、フリッパ7が閉じられた状態において、本体2内部の回路基板やシー

*【0036】
【数4】

..... (4)

ルドケースに近接することによってその特性が劣化する板状アンテナ素子10を用いずヘリカルアンテナ5のみを用いて送受信を行うと共に、フリッパ7が展開された状態において、ヘリカルアンテナ5及び板状アンテナ素子10の双方を用いて送受信を行い、これによりフリッパ7の開閉状態に関わらず常に最良の状態で送受信を行うことができる。

【0045】また携帯電話機1においては、フリッパ7が展開された状態において、板状アンテナ素子10に対して高周波信号を所定位相分だけ遅延して供給することにより、ヘリカルアンテナ5上及び板状アンテナ素子10上の電流に位相差を生じさせ、これによりヘリカルアンテナ5及び板状アンテナ素子10で構成されるアレイアンテナ25の放射電力パターンを調整するようにした。

【0046】これにより携帯電話機1においては、ユーザの頭部方向への放射電力（B方向ゲイン）を低減しつつ、頭部の反対方向への放射電力（F方向ゲイン）を高く保つことができ、これにより人体に対するSARを低減することができる。

【0047】なお、上述の実施の形態においては、第1のアンテナ素子としてヘリカルアンテナ5を用いたと共に、第2のアンテナ素子として板状アンテナ素子10を用いたが、本発明はこれに限らず、モノポールアンテナや逆Fアンテナ等、他の種々のアンテナ素子を用いるようにしても良い。

【0048】また、上述の実施の形態においては、本体2の背面上端部にヘリカルアンテナ5を配設したと共に、本体2の正面2A下端部に板状アンテナ素子10を内蔵したフリッパ7を開閉自在に枢設したが、本発明はこれに限らず、要は携帯電話機1の使用時においてアレイアンテナ25がユーザの頭部に対して傾いて配置されるように各アンテナを配置すれば良い。

【0049】また、上述の実施の形態においては、第1のアンテナ素子としてのヘリカルアンテナ5と、第2のアンテナ素子としての板状アンテナ素子10とでアレイアンテナ25を構成したが、本発明はこれに限らず、3つ以上のアンテナ素子でアレイアンテナを構成するようにしてもよい。

【0050】さらに、上述の実施の形態においては、接触スイッチでなる開閉状態検出スイッチ11を用いてフリッパ7の開閉状態を検出するようにしたが、本発明はこれに限らず、例えばリードスイッチ等の他の種々の検出手段を用いてフリッパ7の開閉状態を検出するようにしても良い。

【0051】さらに、上述の実施の形態においては、携

帯電話機に本発明を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の種々の携帯無線機に本発明を適用しても良い。

【0052】さらに、上述の実施の形態においては、電力分配器 21 と第 2 のアンテナ素子としての板状アンテナ素子 10 との間に移相回路 23 を設けたが、本発明はこれに限らず、電力分配器 21 と第 1 のアンテナ素子としてのヘリカルアンテナ 5 との間に移相回路 23 を設けるようにしても良い。

【0053】さらに、上述の実施の形態においては、電力分配器 21 が第 1 のアンテナ素子としてのヘリカルアンテナ 5 及び第 2 のアンテナ素子としての板状アンテナ素子 10 に対して高周波電流を等分配するようにしたが、本発明はこれに限らず、アンテナ素子それぞれの特性に応じて、高周波電流を異なる比率で分配するようにしても良い。

【0054】さらに、上述の実施の形態においては、本体 2 にフリップ 7 が枢設されたフリップ型の携帯電話機 1 に本発明を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ほぼ同一形状でなる 2 つの筐体を回動自在に連結し、携帯時には 2 つの筐体を折り畳んで小型化すると共に通信時には 2 つの筐体を展開して使用するようになされた、いわゆる折り畳み型の携帯電話機に適用しても良い。

【0055】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、無線通信装置の第 1 の筐体に第 1 のアンテナ素子を設けると共に、無線通信装置の第 2 の筐体に第 2 のアンテナ素子を設け、第 1 の筐体に対して第 2 の筐体が閉じられたとき、第 1 のアンテナ素子のみを用いて通信を行い、第 1

の筐体に対して第 2 の筐体が開かれたとき、第 1 のアンテナ素子及び上記第 2 のアンテナ素子の双方を用いて通信を行うようにしたことにより、第 1 及び第 2 の筐体の開閉状態に関わらず、常に最良の状態で通信を行い得る携帯無線機を実現できる。

【0056】また、第 1 のアンテナ素子上の電流位相と第 2 のアンテナ素子上の電流位相との間に位相差を生じさせる移相手段を設けたことにより、アレイアンテナの指向性を所定方向に指向させ、人体に吸収される電磁波の量を低減し得る携帯無線機を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による携帯電話機の全体構成を示す略線的斜視図である。

【図 2】携帯電話機の回路構成を示すブロック図である。

【図 3】電流位相と電界強度の関係の説明に供する略線図である。

【図 4】放射電力パターンと頭部の関係を示す略線図である。

【図 5】アンテナ上の電流位相差に対する F 方向ゲインと F/B 比を示す特性曲線図である。

【符号の説明】

1……携帯電話機、2……本体、3……スピーカ、4……表示部、5……ヘリカルアンテナ、6……アンテナ収納部、7……フリップ、8……キーボード、9……マイクロフォン、10……板状アンテナ素子、11……開閉状態検出スイッチ、12……突起部、20……送受信回路、21……電力分配器、22、24……整合回路、23……移相回路、25……アレイアンテナ。

【図 3】

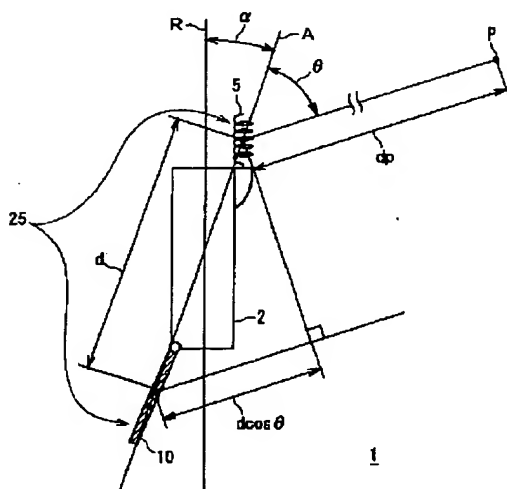


図 3 電流位相と電界強度

【図 4】

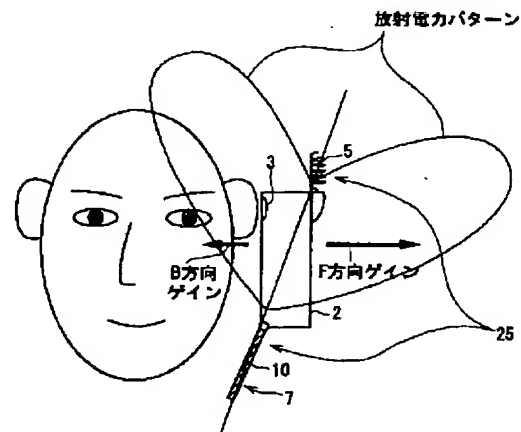


図 4 放射電力パターンと頭部の関係

【図1】

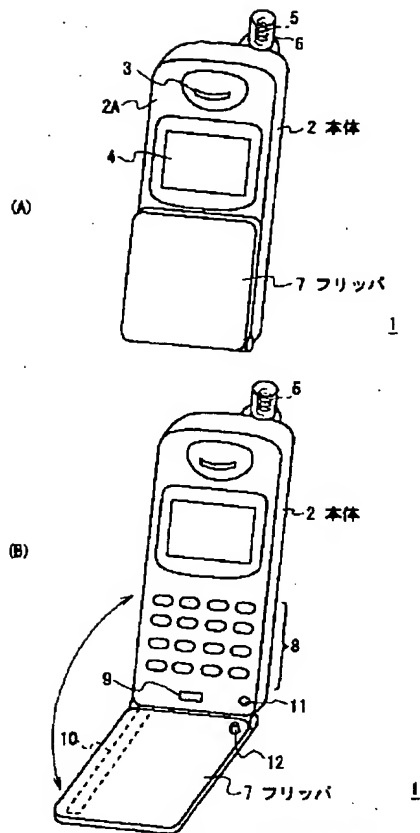


図1 本発明による携帯電話機

【図2】

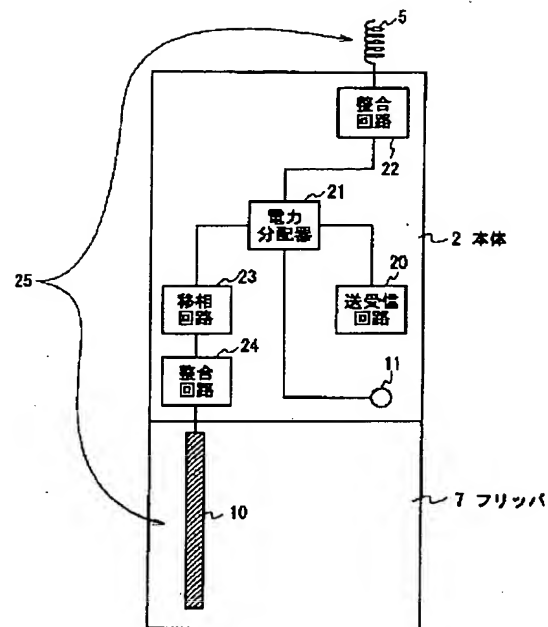


図2 携帯電話機の回路構成

【図5】

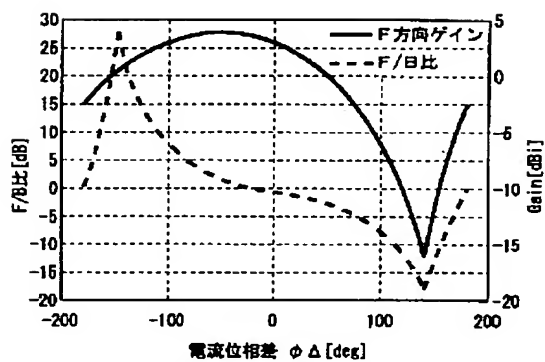


図5 電流位相差とF/B比

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷H 0 4 M 1/02
1/725

識別記号

F I

H 0 4 M 1/725
H 0 4 B 7/26

ターマコード(参考)

5 K 0 6 7

V

BEST AVAILABLE COPY

F ターム(参考) 5J021 AA02 AB04 AB06 CA04 DB05
EA03 FA06 FA31 FA32 GA04
GA08 HA06 HA10
5J047 AA04 AB10 AB12 AB13 FD01
5K011 AA06 DA02 JA01 KA13
5K023 AA07 DD08 LL05 PP01 PP11
5K027 AA11 HH26
5K067 AA35 BB04 FF23 KK02 KK03